FICHA IDENTIFICATIVA

Datos de la Asignatura

Código	33164
Nombre	Química de Biomoléculas
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	6.0
Curso académico	2018 - 2019

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1102 - Grado de Biotecnología	Facultad de Ciencias Biológicas	1	Segundo cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Caracter
1102 - Grado de Biotecnología	79 - Química	Formación Básica

Coordinación

Nombre	Departamento
FERNANDEZ PICOT, ISABEL	325 - Química Orgánica

RESUMEN

La asignatura *Química de Biomoléculas* es una asignatura de formación básica de carácter cuatrimestral que se imparte en el segundo cuatrimestre de primer curso del grado en Biotecnología. En el plan de estudios consta de un total de 6 créditos ECTS. Con esta asignatura se pretende que el alumno profundice en aquellos conocimientos de Química Orgánica Biológica adquiridos en los cursos de Bachillerato. Estos conocimientos y aptitudes establecerán los cimientos imprescindibles para que el estudiante pueda abordar posteriormente el estudio de los distintos aspectos de la Bioquímica en los que intervienen las biomoléculas. Al estar la asignatura integrada en el grado de Biotecnología el enfoque de los fenómenos químicos en estudio, debe orientarse específicamente hacia los procesos biológicos.

La asignatura tiene un carácter mixto teórico-experimental, por lo que a los componentes teóricos se le añaden los de carácter práctico, tanto de resolución de cuestiones como la realización de trabajos prácticos de laboratorio en los que se ejercitarán los conceptos y técnicas estudiados, familiarizando al estudiante con el entorno material y humano de trabajo en el laboratorio.

Las líneas básicas contenidas en el programa de la asignatura se articulan alrededor de los conceptos fundamentales en química orgánica. En particular se pretende que el estudiante esté familiarizado con los conceptos de estructura, enlace, grupos funcionales, propiedades y reactividad básica de moléculas orgánicas de especial relevancia biológica.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

A fin de poder abordar con éxito la asignatura, es imprescindible que el estudiante posea una serie de conocimientos previos, de acuerdo con el nivel exigido en los cursos de secundaria y en la asignatura "Química" de primer cuatrimestre del Grado. Dichos conocimientos comprenden:

Conocer la nomenclatura y formulación química, tanto inorgánica como orgánica.
Ajuste de reacciones químicas.
Cálculos estequiométricos elementales.
Saber aplicar el concepto de hibridación para explicar la geometrí

COMPETENCIAS

1102 - Grado de Biotecnología

- Saber trabajar de forma adecuada en laboratorio incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos y registro anotado de actividades.
- Saber expresarse correctamente en términos matemáticos, estadísticos, químicos, físicos y biológicos.
- Emplear correctamente y con soltura la calculadora científica y otras herramientas de cálculo.
- Saber formular correctamente cualquier compuesto inorgánico u orgánico de relevancia biológica e identificar sus grupos funcionales y su comportamiento en soluciones acuosas.
- Ser capaz de predecir las propiedades químicas y la reactividad de compuestos inorgánicos y orgánicos relevantes en biología en base a la estructura atómica y/o molecular.
- Saber manejar correctamente unidades de concentración y preparar disoluciones ajustadas en volumen, concentración y a pH determinado.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- RESULTADOS GENERALES

- Conocer la estructura y el enlace en las moléculas orgánicas.
- Nomenclatura IUPAC en Química Orgánica de moléculas sencillas
- Entender el concepto de hibridación de orbitales y su aplicación a moléculas orgánicas.
- Sentar las bases para entender la representación de las moléculas tridimensionales
- Identificar y justificar el carácter ácido-base de diversos tipos de sustancias orgánicas.
- Entender el concepto Oxido-Reducción en moléculas orgánicas y su importancia biológica
- Definir el termino Isomería y establecer las bases para poder distinguir los distintos tipos de isomería que se pueden presentar, haciendo más hincapié en la estereoisomería.
- Hacer un estudio de las fuerzas intermoleculares, dedicándoles mayor atención a los puentes de hidrógeno, estableciendo su importancia en las propiedades físicas de las biomoléculas.
- Establecer los conceptos, electrófilo y nucleófilo.
- Distinguir los principales tipos de reacciones en Química Orgánica utilizando un enfoque preferentemente mecanístico.
- Estructura y propiedades de las moléculas de importancia biológica.

- DESTREZAS A ADQUIRIR

- Saber nomenclatura orgánica para poder formular correctamente cualquier molécula orgánica sencilla.
- Saber formular estructuras de Lewis e identificar la hibridación de los atomos en una biomolécula.
- Adquirir nociones básicas de estereoquímica para poder distinguir compuestos que sólo difieren en su estructura tridimensional.
- Saber asignar la configuración R o S a carbonos estereogénicos.
- Predecir el comportamiento ácido-base de las moléculas orgánicas.
- Entender los conceptos nucleófilo-electrófilo y su aplicación a la reactividad en Química Orgánica.
- Familiarizarse con los conceptos: Efecto Inductivo y efecto resonante
- Distinguir los distintos tipos de reacciones orgánicas desde el punto de vista mecanístico.
- Relacionar los conocimientos adquiridos durante el curso con las reacciones que ocurren en el metabolismo.
- Reconocer los distintos tipos de biomoléculas.

- HABILIDADES SOCIALES

- Capacidad para trabajar en grupo a la hora de enfrentarse a situaciones problemáticas de forma colectiva.
- Habilidad para argumentar desde criterios racionales.
- Capacidad de construir un texto escrito comprensible y organizado.
- Capacidad para obtener la información adecuada con la que poder afrontar nuevos problemas científicos que se le planteen.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. CLASIFICACIÓN Y NOMENCLATURA DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS

Representación de las moléculas orgánicas. Principales tipos de compuestos orgánicos; grupo funcional, clasificación de grupos funcionales. Fórmula empírica y molecular. Índice de deficiencia de hidrógeno. Formulación y nomenclatura.

2. EL ENLACE EN LAS MOLÉCULAS ORGÁNICAS

El enlace en la molécula de metano, etano, etileno y acetileno. Hibridación y longitud de enlace. Orbitales híbridos en el oxígeno y nitrógeno. Enlaces en el formaldehido y metilimina. Electronegatividad y polaridad de enlace. Efecto inductivo. Estructuras resonantes. Conjugación y aromaticidad.

3. ISOMERÍA

Clasificación de los isómeros. Isómeros estructurales. Estereoisómeros. Isomería geométrica. Sistema de nomenclatura E/Z. Representación de estructuras tridimensionales. Isomería óptica. Enantiómeros. Actividad óptica. Rotación específica. Mezcla racémica. Configuración. Nomenclatura R/S. Diastereómeros. Compuestos meso. Estereoisomería en compuestos cíclicos. Resolución de racematos. Isómeros conformacionales. Análisis conformacional de alcanos simples. Conformaciones de compuestos cíclicos.

4. ÁCIDOS Y BASES

Acidez. Tablas de pKa. Efectos electrónicos y estructurales que afectan a la acidez de los compuestos orgánicos. Basicidad. Influencia de los efectos estéricos y electrónicos sobre la basicidad. Basicidad de algunos heterociclos nitrogenados. Ácidos polifuncionales. Interacciones ácido-base. Compuestos anfóteros. Aminoácidos.

5. REACCIONES ORGÁNICAS

Mecanismo de una reacción. Clasificación de las reacciones orgánicas. Nucleófilos y electrófilos. Mecanismo y cinética de una reacción. Intermedios de reacción y estados de transición. Estados de oxidación de los compuestos orgánicos.

6. REACCIONES NUCLEOFÍLICAS

Sustituciones nucleofílicas, SN1 y SN2. Eliminaciones nucleofílicas, E1 y E2. Competencia entre Sustitución y Eliminación.

7. REACCIONES NUCLEOFÍLICAS DEL GRUPO CARBONILO

Estructura del grupo carbonilo. Adiciones nucleofílicas a aldehídos y cetonas. Adición de agua, alcoholes, hidruro, de nucleófilos de carbono, adición de amoníaco y derivados. Sustitución nucleofílica en ácidos carboxílicos y derivados. Esterificación de Fischer. Transesterificación. Hidróliis de ésteres. Lactonas. Amidas. Hidrólisis de amidas. Lactamas. Sustitución nucleofílica en ácidos fosfóricos.

8. CARBOHIDRATOS

Clasificación de carbohidratos. Monosacáridos. Clasificación. Configuración D/L. Mutarrotación. Glicósidos. Enolización, tautomería e isomerización. Formación de éteres. Formación de ésteres. Formación de acetales cíclicos. Reacciones de oxidación y de reducción de los monosacáridos. Disacáridos. Polisacáridos. Hidrólisis de polisacáridos.

9. AMINOÁCIDOS, PÉPTIDOS Y PROTEÍNAS

Propiedades de los aminoácidos. Propiedades ácido-base de los aminoácidos. Reacciones más comunes de aminoácidos. Protección del grupo carboxilo. Protección del grupo amino. Resolución de aminoácidos. Péptidos y proteínas. Estructura de un péptido. Determinación de la estructura de un péptido. Análisis del aminoácido N-terminal y C-terminal. Clasificación de las proteínas.

10. ÁCIDOS NUCLEICOS

Estructura general de los ácidos nucleicos. Bases púricas y pirimidínicas. Componentes del ADN y del ARN. Nucleósidos. Nucleótidos.

11. PRÁCTICAS DE LABORATORIO

1. ESTEREOQUÍMICA DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS. MODELOS MOLECULARES
2. FUERZAS INTERMOLECULARES Y PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS
3. EXTRACCIÓN ÁCIDO-BASE. AISLAMIENTO Y PURIFICACIÓN DE UN COMPUESTO SÒLIDO.
4. EXTRACCIÓN ÁCIDO-BASE. AISLAMIENTO Y PURIFICACIÓN DE UN COMPUESTO LÍQUIDO.
5. EXTRACCIÓN Y SEPARACIÓN DE PIGMENTOS PROCEDENTES DE LAS HOJAS DE ESPINACAS

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	41,00	100
Prácticas en laboratorio	15,00	100
Tutorías regladas	4,00	100
Preparación de actividades de evaluación	30,00	0
Preparación de clases de teoría	34,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	26,00	0
TOTAL	**150,00**	

METODOLOGÍA DOCENTE

El desarrollo de la asignatura se estructura en torno a cuatro ejes: las sesiones de teoría, las de problemas, las tutorías y el desarrollo de un trabajo práctico de laboratorio.

Clases de teoría, el alumno asistirá a unas tres sesiones semanales en las que se le ofrecerá una visión global del tema tratado y se incidirá en aquellos conceptos clave para la comprensión del mismo. Previamente se facilitará al alumno un documento escrito que recoja toda la información correspondiente a cada tema. Así mismo, se le indicarán los recursos más recomendables para la preparación del tema en profundidad.

Clases de problemas, para estas clases se facilitará al estudiante con antelación y a través del Aula Virtual, una colección de Cuestiones, que le permitan aplicar y profundizar en los contenidos desarrollados en las Clases de teoría. Se le explicará al alumno una serie de problemas-tipo de cada tema, para que aprenda a identificar los elementos esenciales del planteamiento y la resolución de los problemas. En estas clases el protagonismo recaerá básicamente en el profesor, el cual hará la exposición al grupo, si bien hará participar a los estudiantes haciéndoles preguntas concretas, que éstos pueden responder sin dificultad si han preparado adecuadamente y con antelación los ejercicios propuestos.

Las **tutorías**, son cuatro y de asistencia obligatoria; en estas clases el profesor resolverá las dudas individuales o colectivas propuestas por los estudiantes. La sesión de Tutoría terminará con la resolución, por parte del alumno, de un test de cuestiones cortas (unos 20 minutos), pero relevantes para obtener información sobre el nivel de conocimientos adquiridos por el alumno.

Las **sesiones de laboratorio**, de asistencia obligatoria, se desarrollarán en grupos de dieciséis alumnos que contarán con la asesoría de un profesor presente en todo momento. En la primera sesión, se facilitará al estudiante toda la información necesaria para llevar a cabo de forma segura y eficiente el trabajo experimental. También en esa misma sesión se explicara al estudiante cómo hacer un registro del trabajo de laboratorio, es decir cómo elaborar un cuaderno de laboratorio en el que se recojan todos los aspectos de la experiencia que la hagan comprensible y reproducible..

Los alumnos deberán entregar al profesor al inicio de cada sesión unas cuestiones preparatorias al trabajo experimental (en el caso que las hubiera). A continuación, el profesor responsable comentará las características de la experiencia, destacando los conceptos básicos que en ella se incluyen. Tras el desarrollo del trabajo de laboratorio, siempre tutelado por el profesor, los alumnos deberán recoger en su libreta de laboratorio los resultados de la experiencia y contestar una serie de cuestiones.

EVALUACIÓN

La evaluación del aprendizaje se llevará a cabo teniendo en cuenta los apartados siguientes:

1. Evaluación continua de los progresos del alumno (10 %): que contempla el trabajo desarrollado a lo largo del curso y se basa fundamentalmente en las cuestiones resueltas por los alumnos individualmente en las clases de tutoría.

2. Examen escrito al finalizar el curso (75%): se realizará en la fecha indicada por la Facultad. El aprobado final de la asignatura requerirá haber obtenido en el examen final una puntuación mínima de 40 puntos sobre los 75 totales.

3. Trabajo en el laboratorio (15%): se valorará la preparación del trabajo experimental, la resolución de las cuestiones propuestas, el respeto a las normas de seguridad, la manipulación experimental y los resultados obtenidos.

Es importante señalar que para la primera convocatoria se exigirá al menos una puntuación mínima de 40 puntos sobre 100 en el apartado **3**.

La calificación final mínima para aprobar la asignatura es de 50 puntos sobre 100.

Para la segunda convocatoria se evaluará de nuevo la parte correspondiente al examen teórico y/o de laboratorio.

NOTA: el estudiante podrá renunciar a la evaluación continua, para lo cual presentará un escrito de renuncia en la secretaria del departamento después de la primera tutoria del curso y lo hará con registro de entrada. En este caso el 85% de la nota final vendrá dada por el examen escrito.

REFERENCIAS

Básicas

- Referencia b1: H. Hart, L.C. Craine, D.J. Hart, C.M. Hadad Química Orgánica, McGraw-Hill 2007.

Referencia b2: P.M. Dewick, Essentials of Organic Chemistry, Ed. Wiley, 2006.

Referencia b3: F.A. Bettelheim and J. March, Introduction to Organic and Biochemistry, Ed. Saunders College Publishing. United States of America, 1990.

Referencia b4: Karen C. Timberlake Química General. Orgánica y Biológica Prentice Hall 2011

Referencia b5: "ChemBioOffice Ultra, PerkinElmer (CambridgeSoft) Amplia selección de aplicaciones y funcionalidades que permite estudiar, dibujar, formular, modelar y editar estructuras moleculares químicas y biológicas."

Complementarias

- K.P.C. Vollhart y N.E. Schore, Química Orgánica, 3ª Ed Omega, 2000 (3ª Edicion).
- L.J. Wade, Química Orgànica. Ed. Prentice Hall, Pearson Education, 2004 (5ª Edición).
- Streitweiser y C.H. Heathcock, Química Orgánica. Ed. Interamericana 1986 (3ª Edición).
- J. Sales y J. Vilarrasa, Introducció a la nomenclatura química. (4ª Edición). EDUNSA, Barcelona (1994).
- https://www.uv.es/quimicajmol/index.htm > Colección de problemas interactivos de Química Orgánica con videos y gráficos.